

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2001 年 9 月 7 日 (07.09.2001)

PCT

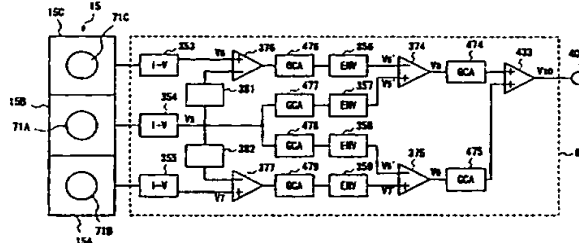
(10) 国際公開番号
WO 01/65556 A1

- (51) 国際特許分類⁷: G11B 21/10, 5/596 (72) 発明者; および
(21) 国際出願番号: PCT/JP01/01616 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 海稻睦人 (KAINE, Mutsuhito) [JP/JP]; 〒791-0216 愛媛県温泉郡重信町野田一丁目4-4 Ehime (JP). 児島弘明 (KOJIMA, Hiroaki) [JP/JP]; 〒791-0314 愛媛県温泉郡川内町松瀬川甲533-115 Ehime (JP).
(22) 国際出願日: 2001 年 3 月 2 日 (02.03.2001)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語 (74) 代理人: 弁理士 早瀬憲一 (HAYASE, Kenichi); 〒564-0053 大阪府吹田市江の木町17番1号 江坂全日空ビル8階 早瀬特許事務所 Osaka (JP).
(30) 優先権データ: 特願2000-57593 2000 年 3 月 2 日 (02.03.2000) JP
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP). (81) 指定国 (国内): CN, ID, JP, KR, SG, US.
添付公開書類:
— 国際調査報告書

[続葉有]

(54) Title: MAGNETIC RECORDING DEVICE

(54) 発明の名称: 磁気記録装置



(57) Abstract: A magnetic record device detects a tracking error signal constantly with high accuracy in case of crosstalk between the signals from three detector parts of a photodetector. A signal processing section (61) processes electric signals output from detector parts of a photodetector (15) and detects a tracking error signal. In the signal processing section (61), voltage dividers (381, 382) divide the output signal from an I-V converter (354), whereas differential amplifiers (376, 377) operates on the divided signal and the output signal from I-V converters (353, 355).

(57) 要約:

光検出器の3つの受光部からの信号間に漏洩があっても、高精度のトラッキング誤差信号を安定して検出することのできる磁気記録装置を提供する。

光検出器15の受光部から出力される電気信号を処理して、トラッキング誤差信号を検出する信号処理部61において、I-V変換部354の出力信号を分圧部381及び382で分圧し、その分圧出力信号とI-V変換部353、355の出力信号を、差動演算部376、377で差動演算する回路構成とした。



2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明細書

磁気記録装置

技術分野

- 5 本発明は、高精度のトラッキング誤差信号を安定して検出し、固定磁気ディスク、またはフロッピーディスクなどの磁気記録媒体上に記録される情報を、正確に記録、再生、または消去することのできる磁気記録装置に関するものである。

10 背景技術

- 従来、磁気記録媒体上に情報を記録する磁気ディスクシステムにおいては、トラックピッチが $200\mu\text{m}$ 程度と光記録媒体上の $1.6\mu\text{m}$ 程度に比較して非常に広く、ステッピングモータ等を用いて機械的に大まかなトラック位置決めが行われていた。しかし、近年、高容量化を実現
- 15 するために、数 μm ～数 $10\mu\text{m}$ のトラックピッチが望まれており、この場合には、従来の磁気ディスクシステムよりも正確なトラックの位置決め機構が必要となる。

- 光を用いてトラッキング誤差信号の検出を行なう従来の磁気記録装置の構成を第3図に示す。第3図において、従来の磁気記録装置は、直線
- 20 偏光の発散ビーム（以下「ビーム」という）70と、ビーム70を出射する半導体レーザ光源（以下「光源」という）1と、光源1から出射されたビーム70を3つのビームに分岐する回折素子16と、磁気記録媒体（以下「ディスク」という）4と、回折素子16を透過したビーム70をディスク4上に集光する対物レンズ17と、その対物レンズ17を
- 25 支持し、焦点位置をディスク4上に正確に定めるために、Z方向に対物レンズを位置調整することができる支持体21と、ディスク4で反射、回折し、再び対物レンズ17を透過して、回折素子16で分岐されたビーム70を受け、受光量に応じた電気信号を出力する光検出器15と、光検出器15から出力される電気信号を処理してトラッキング誤差信号

を出力する信号処理部 6 1 と、信号処理部 6 1 から出力されるトラッキング誤差信号を受けて、トラッキング誤差信号検出光学系および情報の記録、再生を行う磁気ヘッド 1 4 と、対物レンズ 1 7 を透過したビーム 7 0 をディスク 4 上に適切なスポットサイズに絞るための開口 2 と、磁気ヘッド 1 4 と開口 2 が形成された基台 1 3 と、ディスク 4 と基台 1 3 の相対的な位置を調整する駆動部 9 1 とを有している。

回折素子 1 6 には、光源 1 に近い側の面に領域 1 6 A が形成され、その反対側の面に領域 1 6 B が形成されている。そして、光源 1 から出射された直線偏光の発散ビームは、回折素子 1 6 の領域 1 6 A に入射され、0 次回折光及び±1 次回折光の 3 つのビームに分岐される。領域 1 6 A で生成された 3 つのビームは、領域 1 6 B でさらに複数のビームに分岐される。光源 1 から対物レンズ 1 7 に至る光路においては、領域 1 6 B で生成される回折光のうち 0 次回折光のみが対物レンズ 1 7 の開口に入射するように、領域 1 6 B の格子ピッチが設計されている。また、ディスク 4 で反射、回折して、回折素子 1 6 の領域 1 6 B に入射したビーム 7 0 は、複数の回折光に分岐され、このうち、±1 次回折光 7 1、7 2 のみが光検出器 1 5 によって受光される。

従来の磁気記録装置におけるディスクと集光されたビームとの関係を第 4 図に示す。第 4 図に示すように、ディスク 4 には、隣接するトラック（磁気ヘッド 1 4 によって情報を記録または再生する領域）の中間に案内溝が形成されており、案内溝とそれ以外の部分の反射率の差により、トラッキング誤差信号を光学的に検出することができるようになっている。第 4 図において、 T_{n-1} 、 T_n 、 T_{n+1} ・・・はトラックであり、 G_{n-1} 、 G_n 、 G_{n+1} ・・・は案内溝である。トラックピッチ p_t は $20\mu m$ に、案内溝の幅は $2\mu m$ にそれぞれ設定されている。また、ディスク 4 の回転による周期信号を得るために、これら案内溝は円周方向にも断続的に形成されており、円周方向ピッチ $p_{t'}$ はディスク 4 が 720rpm で回転するとき、案内溝が円周方向にビーム 7 0 を横切ることによって得られる周期信号の周波数が 20kHz となるように設定さ

れている。

ビーム70のうち、ビーム70Aは回折素子16の領域16Aで生成された0次回折光、ビーム70B、70Cは回折素子16の領域16Aで生成された±1次回折光である。3つのビーム70A～70Cは、ディスク4上の案内溝に対して各々 $\pi/4$ の間隔となるように配置される。

第5(a)、(b)図に、従来の磁気記録装置における回折素子の格子パターンを示し、第5(c)図に、従来の磁気記録装置における光検出器とビームとの関係を示す。第5(a)、(b)図に示すように、回折素子16の領域16A、16Bに形成された格子パターンは、それぞれ等ピッチのパターンであり、領域16Aの格子パターンと領域16Bの格子パターンとは直交している。第5(c)図に示すように、光検出器15によって受光される±1次回折光71、72は、それぞれ3つのビーム71A～71C、72A～72Cからなっている。光検出器15は、6つの受光部15A～15Fを有しており、ビーム71Aは受光部15Bで、ビーム71Bは受光部15Aで、ビーム71Cは受光部15Cで、ビーム72Aは受光部15Eで、ビーム72Bは受光部15Dで、ビーム72Cは受光部15Fでそれぞれ受光される。

第5(c)図に示すように、光源1は、シリコン基板をエッチングした光検出器15の上に配置されている。また、シリコン基板上にはミラー150が形成されており、光源1から出射されたビーム70がミラー150で反射され、光検出器15の受光部15A～15Fが形成されたX-Y平面に対して垂直なZ軸方向に出射するようにされている。

第6図は、従来の磁気記録装置における信号処理部61の回路構成図である。第6図に示すように、光検出器15の受光部15A、15B、15C（または15D、15E、15F）は、それぞれ電流－電圧変換部（以下I－V変換部と略す）355、354、353に接続されている。これにより、光検出器15の受光部15A、15B、15C（または15D、15E、15F）から出力される電気信号は、それぞれI－

V変換部355、354、353で電圧信号に変換される。ディスク4が回転している状態では、I-V変換部355、354、353から出力される電圧信号v5（またはv6、v7）は、第7(a)図に示すように20kHzの周期信号となる。このとき、v5の最大値v5''はビーム内に案内溝がない状態の出力値であり、v5の最小値v5'はディスク4が回転してビームが案内溝にかかった状態の出力値であって、ビームセンターが案内溝のX方向センターに一致したとき $|v5'' - v5'|$ が最大値をとる。

ディスク4が回転している状態で時間tに比例してビーム70が変位していくとき、v5（またはv6、v7）は第7(b)図に示すようになるが、20kHzの周期信号の極小値の包絡線v5'（またはv6'、v7'）はビーム70がディスク4の案内溝（たとえば、Gn）の中心から変位xを有するとき、それぞれ近似的に式(1)～式(3)によって表記されるような波形となる。

式(1)

$$v5' = A1 \cdot \cos(2\pi x / p t) + B1$$

式(2)

$$v6' = A2 \cdot \sin(2\pi x / p t) + B2$$

式(3)

$$v7' = -A3 \cdot \sin(2\pi x / p t) + B3$$

式(1)～式(3)において、A1～A3は振幅、B1～B3は直流成分である。ここでv5'～v7'の直流成分に対する振幅の比率、すなわちA1/B1（またはA2/B2、A3/B3）のことを変調度MODと呼ぶ。第6図に示すように、I-V変換部353、354は、それぞれ可変利得増幅部476、477及び包絡線検出部356、357を介して差動演算部374に接続されている。これにより、I-V変換部353、354から出力される電圧信号v5、v6は、それぞれ可変利得増幅部476、477で周期信号の最大振幅（第6図に示すA1+B1）が等しくなるよう調整されてから、包絡線検出部356、357で変位

信号 v_5' 、 v_6' として検出される。そして、変位信号 v_5' 、 v_6' は差動演算部 374 で差動演算され、電圧信号 v_8 として出力される。また、I-V 変換部 354、355 から出力される電圧信号 v_5 、 v_7 は、それぞれ可変利得増幅部 478、479 で同期信号の最大振幅が等しくなるよう調整されてから、包絡線検出部 358、359 で変位信号 v_5' 、 v_7' として検出される。そして、変位信号 v_5' 、 v_7' は差動演算部 375 で差動演算され、電圧信号 v_9 として出力される。

差動演算部 374、375 から出力される電圧信号 v_8 、 v_9 は、それぞれ式(4)、式(5)によって表記されるような、位相が $\pi/2$ だけ異なる正弦波となる。

式(4)

$$v_8 = A_4 \cdot \sin(2\pi x / p t + \pi / 4)$$

式(5)

$$v_9 = A_4 \cdot \sin(2\pi x / p t - \pi / 4)$$

式(4)、式(5)において、 A_4 は振幅である。差動演算部 374、375 は、それぞれ可変利得増幅部 474、475 を介して演算部 433 に接続されている。これにより、差動演算部 374、375 から出力される電圧信号 v_8 、 v_9 は、それぞれ可変利得増幅部 474、475 で所望の振幅に調整された後、演算部 433 で加算され、電圧信号 v_{10} として出力される。電圧信号 v_{10} は、式(6)で表記されるような波形となり、トラッキング誤差信号として出力端子 403 から出力される。

式(6)

$$\begin{aligned} v_{10} &= K_3 \cdot A_4 \cdot \sin(2\pi x / p t + \pi / 4) + K_4 \cdot A_4 \cdot \\ &\quad \sin(2\pi x / p t - \pi / 4) \\ &= K_3 \cdot A_4 \cdot \sin(2\pi x / p t + \Phi_1) + K_3 \cdot A_4 \cdot \\ &\quad \sin(2\pi x / p t + \pi / 2 + \Phi_1) \end{aligned}$$

式(6)において、 K_3 、 K_4 は、それぞれ可変利得増幅部 474、475 の利得、 Φ_1 は $-\pi/4$ である。トラッキング誤差信号 v_{10} は、利得 K_3 、 K_4 を適当に選択することにより、任意の位相および振幅を

有する信号となる。

次に、上記のように構成された磁気記録装置におけるトラッキング動作について説明する。

第3図に示すように、光源1から出射された直線偏光の発散ビーム70は回折素子16の領域16Aに入射して0次回折光及び±1次回折光の3つのビームに分岐される。領域16Aで生成された3つのビームは、領域16Bでさらに複数のビームに分岐されるが、領域16Bで生成される回折光のうち0次回折光のみが対物レンズ17の開口に入射する。この3つの回折光70A～70Cは、対物レンズ17によってディスク4上に集光される(第5図)。ディスク4で反射、回折したビーム70A～70Cは、再び対物レンズ17を透過して、回折素子16の領域16Bに入射し、複数の回折光に分岐される。そして、分岐された回折光のうち±1次回折光71A～71C、72A～72Cのみが光検出器15の受光部15A～15Fによって受光される(第5(c)図)。光検出器15の受光部15A～15Fは、それぞれのビームの受光量に応じた電気信号を信号処理部61(第6図)に出力する。この電気信号は信号処理部61で処理され、トラッキング誤差信号として駆動部91に出力される。トラッキング誤差信号を受けた駆動部91は、光学系及び磁気ヘッド14を含む基台13とディスク4との相対的な位置を調整する。これにより、所望のトラックにトラッキングがなされる。

しかし、上記のように構成された従来の磁気記録装置においては、光検出器15の受光部15A～15Fの信号分離特性が構造上必ずしも十分確保できないため、受光部15Aと15B(または15Dと15E)、あるいは受光部15Bと15C(または15Eと15F)の出力信号間に数%の漏話(クロストーク)が生じていた。また、昨今の装置の小型化等に伴って、装置の構成部品が近接して配置される機会が多くなり、このため、信号処理部における配線(フレキシブル基板、PCBのパターン等)の影響で、信号間の漏話はある程度やむを得ない状況である。出力信号間の漏話比を ε としたとき、前記信号 v_5' (または v_6' 、 v

7') の変調度MODは数1で表される値となる。

数1

$$\text{MOD} = \{ \sqrt{(1 + \varepsilon \cos \alpha)} - \sqrt{\varepsilon \cos \alpha} \} / \{ \sqrt{(1 + \varepsilon \cos \alpha)} + \sqrt{\varepsilon \cos \alpha} \}$$

- 5 数1において、 α は出力信号間の20kHzの周期波形の位相差である。 α はディスクの案内溝の円周方向ピッチ $p t'$ とビーム間隔を d とすると式(7)で表される。

式(7)

$$\alpha = 2 \pi \times d / p t'$$

- 10 ところが、周期信号はディスク上のビーム位置にかかわらず常に一定(20kHz)とするため、ディスク4の案内溝の円周方向ピッチ $p t'$ はディスク上の半径方向位置により異なっている。720rpm回転の3.5インチディスクの場合、磁気記録領域の最内周では、 $p t' = 80 \mu m$ であり、最外周では、 $p t' = 160 \mu m$ となるよう連続的に変化する。これに対し、ビーム間隔 d は常に一定であるため、周期信号の
- 15 位相差 α は式(7)で表されるように、円周方向ピッチ $p t'$ に反比例してディスクの内外周で変化する。

- したがって、数1で示されるように、変調度MODは位相差 α の関数で表されるため、ディスクの内外周で変調度MODが変化する。このため、本来、 $\pi/2$ となるべき信号 v_8 、 v_9 の位相差が $\pi/2$ に対して誤差をもち、その結果、トラッキング誤差が生じるという問題点があった。
- 20

本発明は、上記問題点を解決するためなされたものであり、トラッキング誤差の小さい磁気記録装置を提供することを目的とする。

25

発明の開示

本発明の請求の範囲第1項に係る磁気記録装置は、反射率の変化を与える周期的な物理変化が形成されたディスク状情報記録媒体と、光ビームを出射する光源と、前記光源から出射されたビームを受けて3つのビ

- ームを生成する回折素子と、前記回折素子により生成されたビームを情報記録媒体上へ微小スポットとして収束する集光光学系と、前記情報記録媒体で反射、回折し、再び前記集光光学系の開口内を透過したビームを受けて、受光量に応じた信号を出力する3つの受光部を有する光検出手段と、前記光検出手段から出力された信号を処理してトラッキング誤差信号を出力する信号処理手段と、前記信号処理手段から出力されたトラッキング誤差信号を受けて、所望のトラックにビームの位置決めを行なう駆動手段と、前記情報記録媒体上に情報を記録し、または前記情報記録媒体上の情報を再生もしくは消去する磁気ヘッドと、を備えた磁気記録装置において、前記信号処理手段は、前記光検出手段の3つの受光部から出力される信号間で発生する漏話をキャンセルする、キャンセル手段を備えることを特徴とする。
- 5
- 10

- 本発明によれば、光検出信号間で発生した漏話をキャンセルすることができ、信号間の漏話によるトラッキング誤差検出への影響を低減し、精度の良いトラッキング誤差信号を検出することが可能となる。
- 15

また、本発明の請求の範囲第2項に係る磁気記録装置は、請求の範囲第1項に記載の磁気記録装置において、前記信号処理手段は、前記キャンセル手段によって信号間で発生する漏話をキャンセルし、誤差の小さいトラッキング誤差信号を検出することを特徴とする。

- 本発明によれば、光検出信号間で発生した漏話をキャンセルすることができ、信号間の漏話によるトラッキング誤差検出への影響を低減し、精度の良いトラッキング誤差信号を検出することが可能となる。
- 20

- また、本発明の請求の範囲第3項に係る磁気記録装置は、請求の範囲第1項に記載の磁気記録装置において、前記キャンセル手段は、前記光検出手段から出力される3つの信号のうち少なくとも1つの信号から他の信号への漏話をキャンセルすることを特徴とする。
- 25

本発明によれば、光検出信号間で発生した漏話をキャンセルすることができ、信号間の漏話によるトラッキング誤差検出への影響を低減し、精度の良いトラッキング誤差信号を検出することが可能となる。

また、本発明の請求の範囲第4項に係る磁気記録装置は、請求の範囲第1項に記載の磁気記録装置において、前記キャンセル手段は、前記光検出手段の第1の受光部からの出力信号を分圧する第1及び第2の分圧手段と、前記光検出手段の第2の受光部からの出力信号と前記第1の分圧手段からの出力信号との差動演算を行なう第1の差動演算手段と、前記光検出手段の第3の受光部からの出力信号と前記第2の分圧手段からの出力信号との差動演算を行なう第2の差動演算手段と、を備えることを特徴とする。

本発明によれば、光検出信号間で発生した漏話をキャンセルすることができ、信号間の漏話によるトラッキング誤差検出への影響を低減し、精度の良いトラッキング誤差信号を検出することが可能となる。

また、本発明の請求の範囲第5項に係る磁気記録装置は、請求の範囲第4項に記載の磁気記録装置において、前記第1及び第2の分圧手段は、その分圧比を、前記第1の受光部の出力信号が前記第2及び第3の受光部の出力信号へ漏話する比率とほぼ等しいものとすることを特徴とする。

本発明によれば、光検出信号間で発生した漏話をキャンセルすることができ、信号間の漏話によるトラッキング誤差検出への影響を低減し、精度の良いトラッキング誤差信号を検出することが可能となる。

また、本発明の請求の範囲第6項に係る磁気記録装置は、請求の範囲第4項に記載の磁気記録装置において、前記第1及び第2分圧手段は、抵抗器からなることを特徴とする。

本発明によれば、光検出信号間で発生した漏話をキャンセルすることができ、信号間の漏話によるトラッキング誤差検出への影響を低減し、精度の良いトラッキング誤差信号を検出することが可能となる。

図面の簡単な説明

第1図は、本発明の実施の形態1における信号処理部の構成を示す図である。

第2図は、本発明の実施の形態1におけるキャンセル回路を示す回路

図である。

第 3 図は、従来の磁気記録装置の構成を示す図である。

第 4 図は、従来の磁気記録媒体と、集光されるビームとの関係を示す図である。

5 第 5 (a), (b) 図は従来の回折素子の格子パターンを示す図である。

第 5 (c) 図は従来の光検出器と、ビームとの関係を示す図である。

第 6 図は、従来の磁気記録装置の信号処理部の構成を示す図である。

第 7 図は、従来の磁気記録装置の信号処理部における信号波形図である。

10 第 8 図は、本発明の実施の形態におけるキャンセル回路の変形例を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

(実施の形態 1)

15 以下、本発明の実施の形態 1 について、第 1 図、第 2 図及び第 8 図を用いて説明する。

第 1 図は、本実施の形態の磁気記録装置における信号処理部 6 1 の回路構成図であり、第 6 図に示す、従来の磁気記録装置における信号処理部 6 1 と同一部分には同一符号を付し、その説明は省略する。

20 本実施の形態による信号処理部 6 1 が従来例の信号処理部 6 1 と異なる点を、以下に説明する。すなわち、従来例では、第 6 図に示すように、I-V 変換部 3 5 3 (または 3 5 4、3 5 5) の出力信号は、可変利得増幅部 4 7 6 (または 4 7 7 ~ 4 7 9) を経て、包絡線検出部 3 5 6 (または 3 5 7 ~ 3 5 9) に出力されているが、本実施の形態では、第 1 図
25 に示すように、I-V 変換部 3 5 4 の出力信号は、分圧部 3 8 1 及び 3 8 2 で分圧され、その分圧出力信号は差動演算部 3 7 6、3 7 7 で、I-V 変換部 3 5 3、3 5 5 の出力信号と差動演算されている。

以上のように構成される本実施の形態の信号処理部 6 1 によれば信号間の漏話をキャンセルし、誤差の小さいトラッキング誤差信号を検出す

ることができる理由を以下に説明する。光検出器 15 の受光部 15 A ~ 15 F の信号分離特性は、構造上必ずしも十分確保できないため、受光部 15 A と 15 B (または 15 D と 15 E)、あるいは受光部 15 B と 15 C (または 15 E と 15 F) の出力信号間に、数%の漏話が生じてしまう。この漏話の量は受光部間の距離が小さくなる程増加する。例えば、受光部 15 B の出力信号が受光部 15 C (または 15 A) の出力信号に比率 ϵ で漏話している場合、受光部 15 C の I-V 変換信号 v_6 (または v_7) は式(8)で表される。

式(8)

$$v_6 = v_{6_0} + \epsilon v_5$$

式(8)において v_{6_0} は、信号間に漏話の発生していない理想的な信号である。よって、受光部間の距離が小さくなるにしたがって増加する漏話量を最低限に抑えることができる。式(8)より、受光部 15 B からの I-V 変換信号 v_5 を、漏話比 ϵ に等しい比率に分圧し、この分圧出力信号と受光部 15 C の I-V 変換信号 v_6 を差動演算することで、信号間の漏話をキャンセルし、数 1 で表記されるような漏話による変調度への影響を無くすることができることは明らかである。

このように、本実施の形態によれば、光検出器の受光部から出力される 3 つの信号のうち、1 つの出力信号を分圧し、他の出力信号と差動演算することで、信号間の漏話をキャンセルすることができ、誤差の小さいトラッキング誤差信号を検出することが可能になる。

なお、本実施の形態の信号処理部 61 では、I-V 変換部の出力信号を分圧して、差動演算を行っているが、包絡線検出部までの間であれば、何れの場所に、分圧部、及び差動演算部を用いても、漏話をキャンセルすることが可能である。

また分圧部、及び差動演算部は、独立した回路である必要はなく、第 2 図で示すように、一般的な差動演算増幅器において、反転入力側、及び非反転入力側の電圧利得を、それぞれ最適な値とすることで、容易に構成することが出来る。すなわち、抵抗器 501 ~ 504 の抵抗値 (R

1 ~ R 4) が、式(9) の条件を満足すれば、式(8)における $\varepsilon v 5$ を、 $v 6$ から減算することが出来る。

式(9)

$$R 4 / (R 3 + R 4) = \varepsilon R 2 / (R 1 + R 2)$$

- 5 なお、第 2 図においては、抵抗器のみで反転入力側、および非反転入力側の電圧利得を決定する回路構成を説明したが、抵抗器や、コンデンサ、コイル等を単独で、または直列、並列に組み合わせて、適切な周波数特性を持つようにしても実施可能である。また、可変抵抗器等を用いて、反転入力側、および非反転入力側の電圧利得を最適値に調整することで、信号間の漏洩を、より精度良くキャンセルすることも可能である。
- 10 さらに、第 2 図の R 2 (抵抗器 5 0 2) として、ディジタルポテンショメータ等を用いることにより、第 1 図における可変利得増幅部 4 7 6 (または 4 7 9) と、差動演算部 3 7 6 とを一体化して、漏話をキャンセルすることが可能である。
- 15 また、第 8 図に示すように、I - V 変換部 3 5 3 (または 3 5 4, 3 5 5) の出力信号を、差動演算増幅器 3 7 8 (または 3 7 9, 3 8 0)、および抵抗器 5 0 5、5 0 6 (または 5 0 7, 5 0 8, 5 0 9, 5 1 0) で構成される反転電圧増幅器で増幅する場合は、差動演算増幅器 3 7 9 の出力信号を、抵抗器 5 1 1 (または 5 1 2) を介して、差動演算増幅器 3 7 8 (または 3 8 0) の反転入力端子に入力することで、容易に漏話をキャンセルすることが可能となる。すなわち、反転電圧増幅器の電圧利得は、抵抗器 5 0 6 の抵抗値を抵抗器 5 1 1 の抵抗値で除算することにより求まる。なお、この電圧利得は、第 1 図の分圧部 3 8 1、3 8 2 が I - V 変換信号を分圧する時の分圧比に相当する。したがって、こ
- 20 こでは、差動演算増幅器 3 7 8 (または 3 8 0) と、抵抗器 5 0 5 (または 5 0 9)、5 1 1 (または 5 1 2)、5 0 6 とで、一般に言う加算器の構成をとり、差動演算増幅器 3 7 9 の出力信号を差動演算増幅器 3 7 8 に入力することで、式(8)における $\varepsilon v 5$ を $v 6$ から減算することを可能にしている。

なお、信号の直流(D C)成分を除去するため、抵抗器 5 0 5、5 0 7、5 0 9、5 1 1、5 1 2 とカップリングコンデンサを、直列に接続する場合においても、適切な容量値を選定することで、漏話をキャンセルすることが可能になる。

5

産業上の利用の可能性

以上のように、本発明に係る磁気記録装置は高精度のトラッキング誤差信号を安定して検出するものであり、固定磁気ディスク、またはフロッピーディスクなどの磁気記録媒体上に記録されている情報を、記録、

10 再生、または消去するのに適している。

請求の範囲

1. 反射率の変化を与える周期的な物理変化が形成されたディスク状情報記録媒体と、

5 光ビームを出射する光源と、

前記光源から出射されたビームを受けて3つのビームを生成する回折素子と、

前記回折素子により生成されたビームを情報記録媒体上へ微小スポットとして収束する集光光学系と、

10 前記情報記録媒体で反射、回折し、再び前記集光光学系の開口内を透過したビームを受けて、受光量に応じた信号を出力する3つの受光部を有する光検出手段と、

前記光検出手段から出力された信号を処理してトラッキング誤差信号を出力する信号処理手段と、

15 前記信号処理手段から出力されたトラッキング誤差信号を受けて、所望のトラックにビームの位置決めを行なう駆動手段と、

前記情報記録媒体上に情報を記録し、または前記情報記録媒体上の情報を再生もしくは消去する磁気ヘッドと、を備えた磁気記録装置において、

20 前記信号処理手段は、前記光検出手段の3つの受光部から出力される信号間で発生する漏話をキャンセルする、キャンセル手段を備えることを特徴とする磁気記録装置。

2. 請求の範囲第1項に記載の磁気記録装置において、

25 前記信号処理手段は、前記キャンセル手段によって信号間で発生する漏話をキャンセルし、誤差の小さいトラッキング誤差信号を検出することを特徴とする磁気記録装置。

3. 請求の範囲第1項に記載の磁気記録装置において、

前記キャンセル手段は、

前記光検出手段から出力される3つの信号のうち少なくとも1つの信

号から他の信号への漏話をキャンセルすることを特徴とする磁気記録装置。

4. 請求の範囲第1項に記載の磁気記録装置において

前記キャンセル手段は、

5 前記光検出手段の第1の受光部からの出力信号を分圧する第1及び第2の分圧手段と、

前記光検出手段の第2の受光部からの出力信号と前記第1の分圧手段からの出力信号との差動演算を行なう第1の差動演算手段と、

10 前記光検出手段の第3の受光部からの出力信号と前記第2の分圧手段からの出力信号との差動演算を行なう第2の差動演算手段と、を備えることを特徴とする磁気記録装置。

5. 請求の範囲第4項に記載の磁気記録装置において、

前記第1及び第2の分圧手段は、

15 その分圧比を、前記第1の受光部の出力信号が前記第2及び第3の受光部の出力信号へ漏話する比率とほぼ等しいものとすることを特徴とする磁気記録装置。

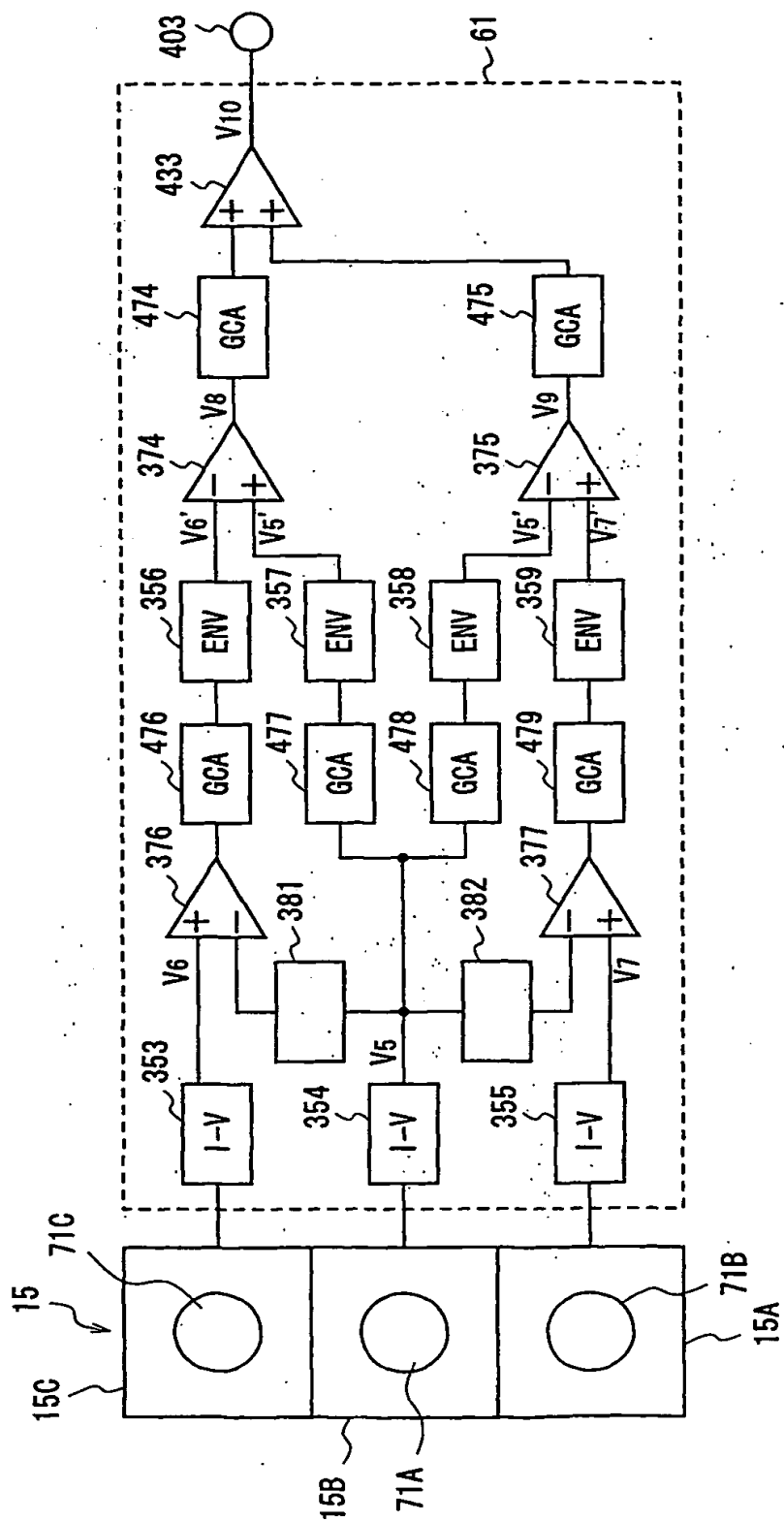
6. 請求の範囲第4項に記載の磁気記録装置において、

前記第1及び第2の分圧手段は、

抵抗器からなることを特徴とする磁気記録装置。

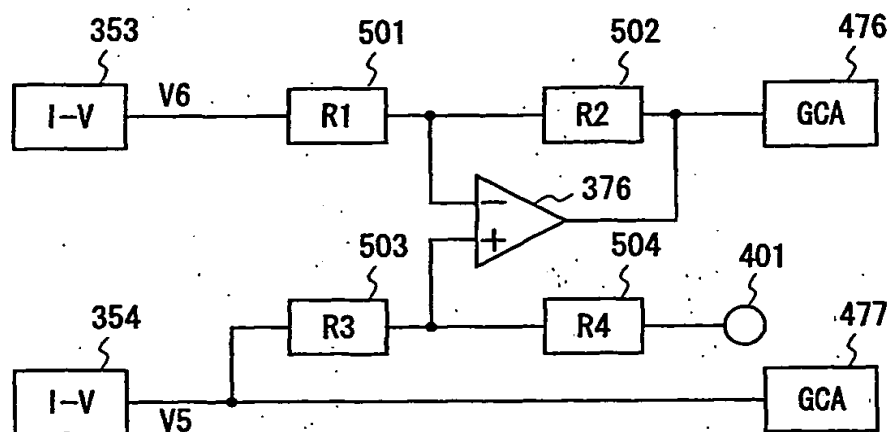
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第1図



THIS PAGE BLANK (USPTO)

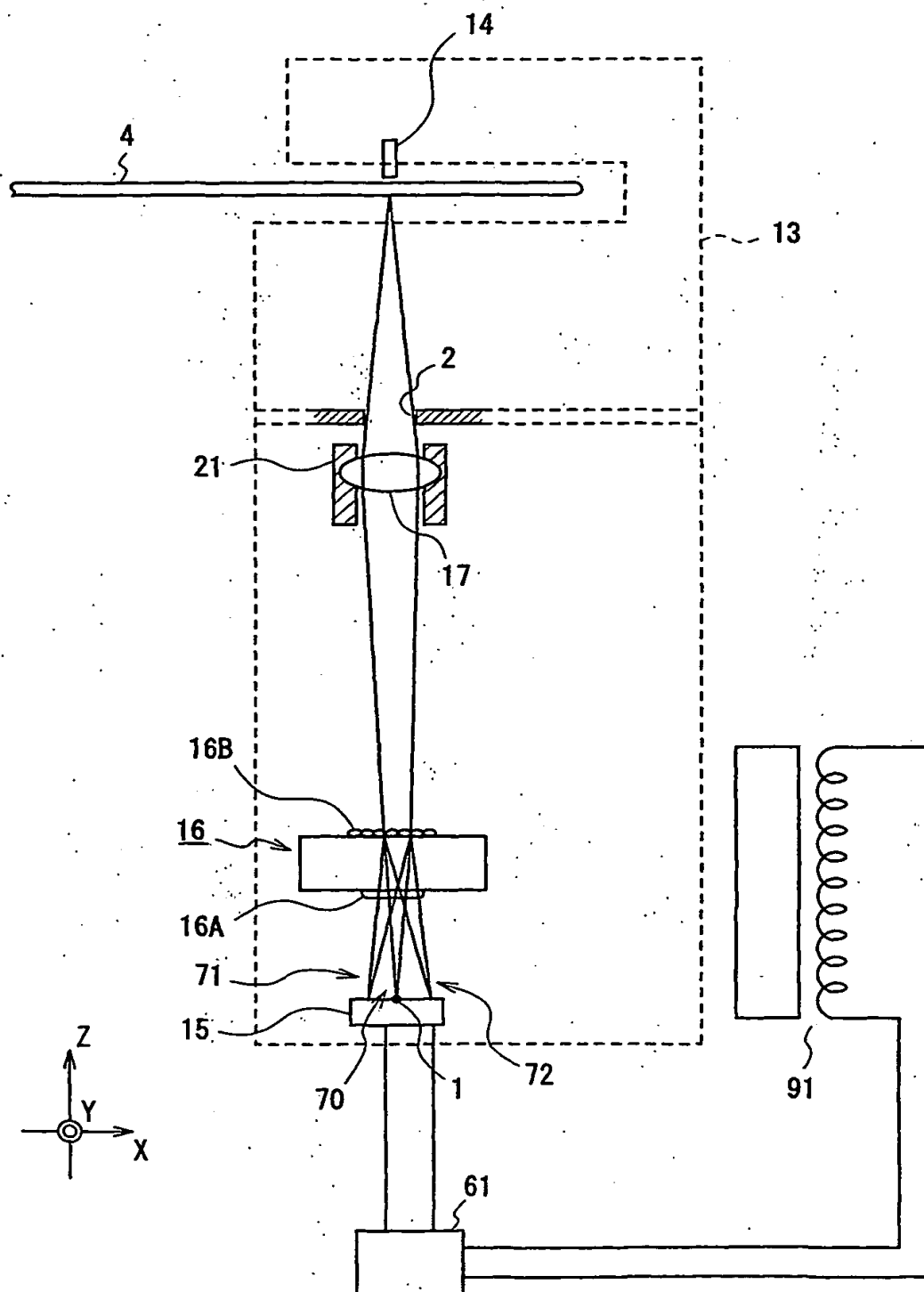
第2図



THIS PAGE BLANK (USPTO)

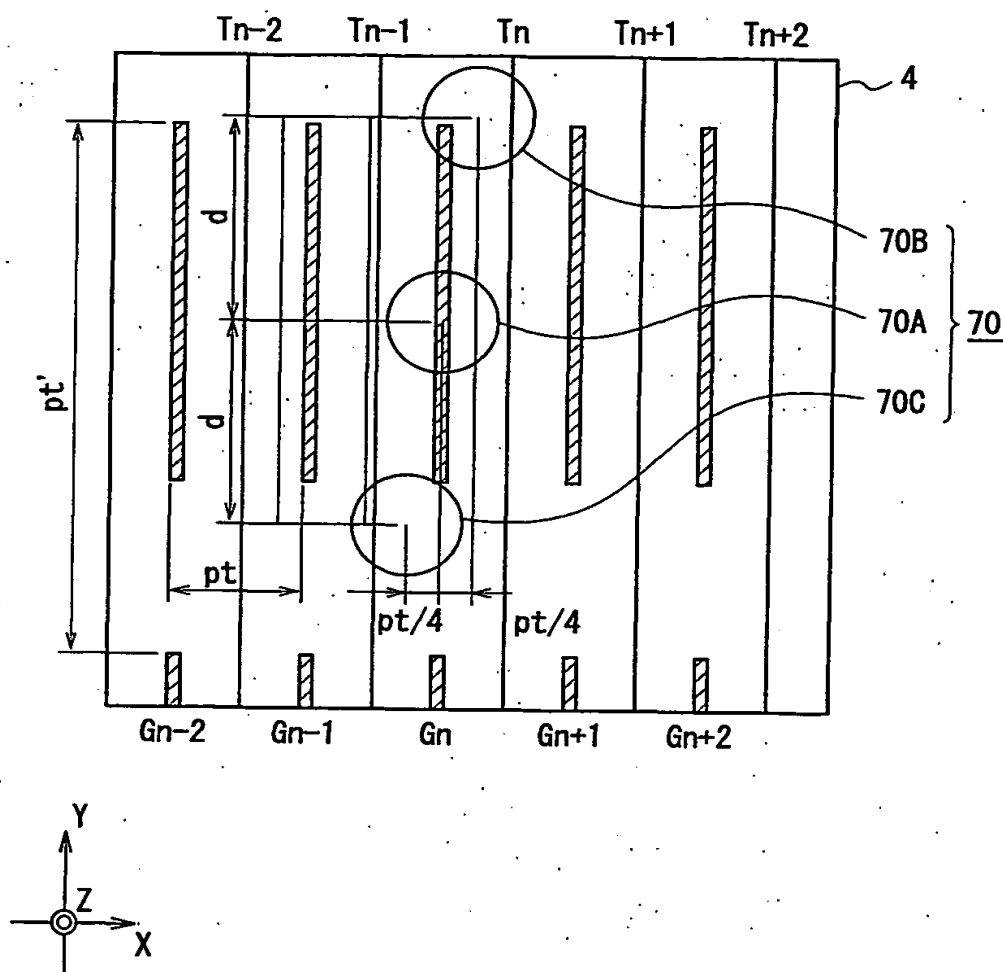
3/8

第3図



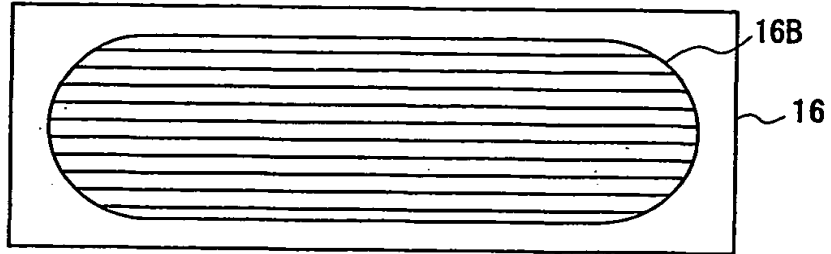
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第4図

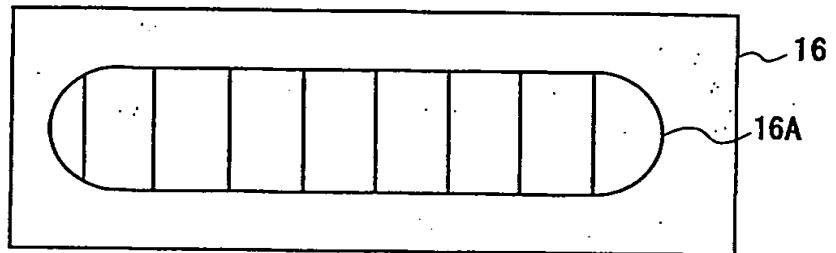


THIS PAGE BLANK (USPTO)

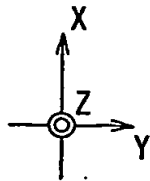
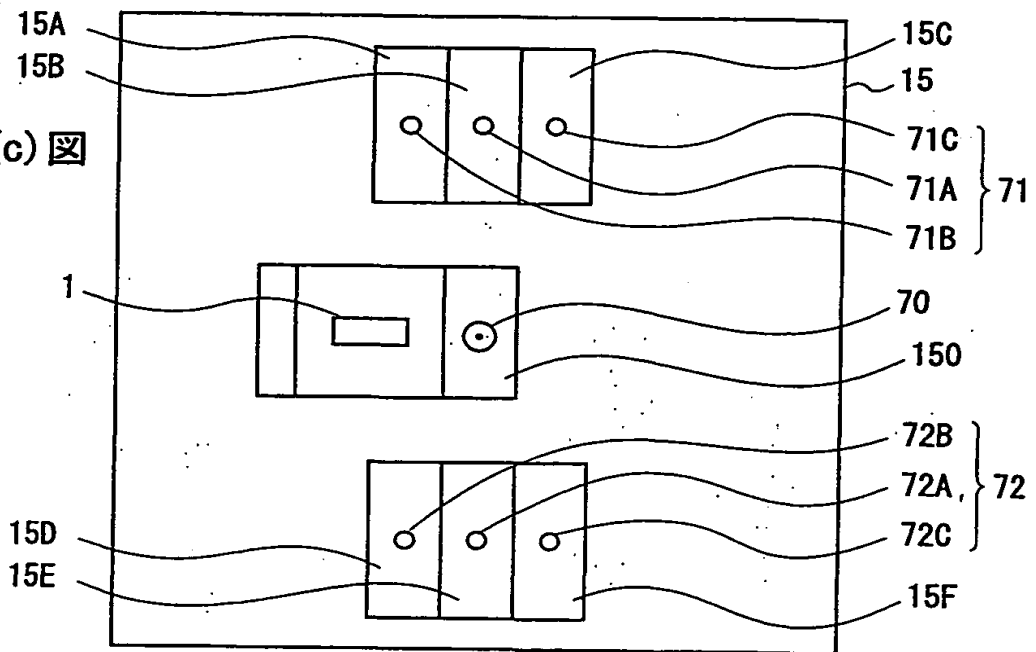
第5(a)図



第5(b)図

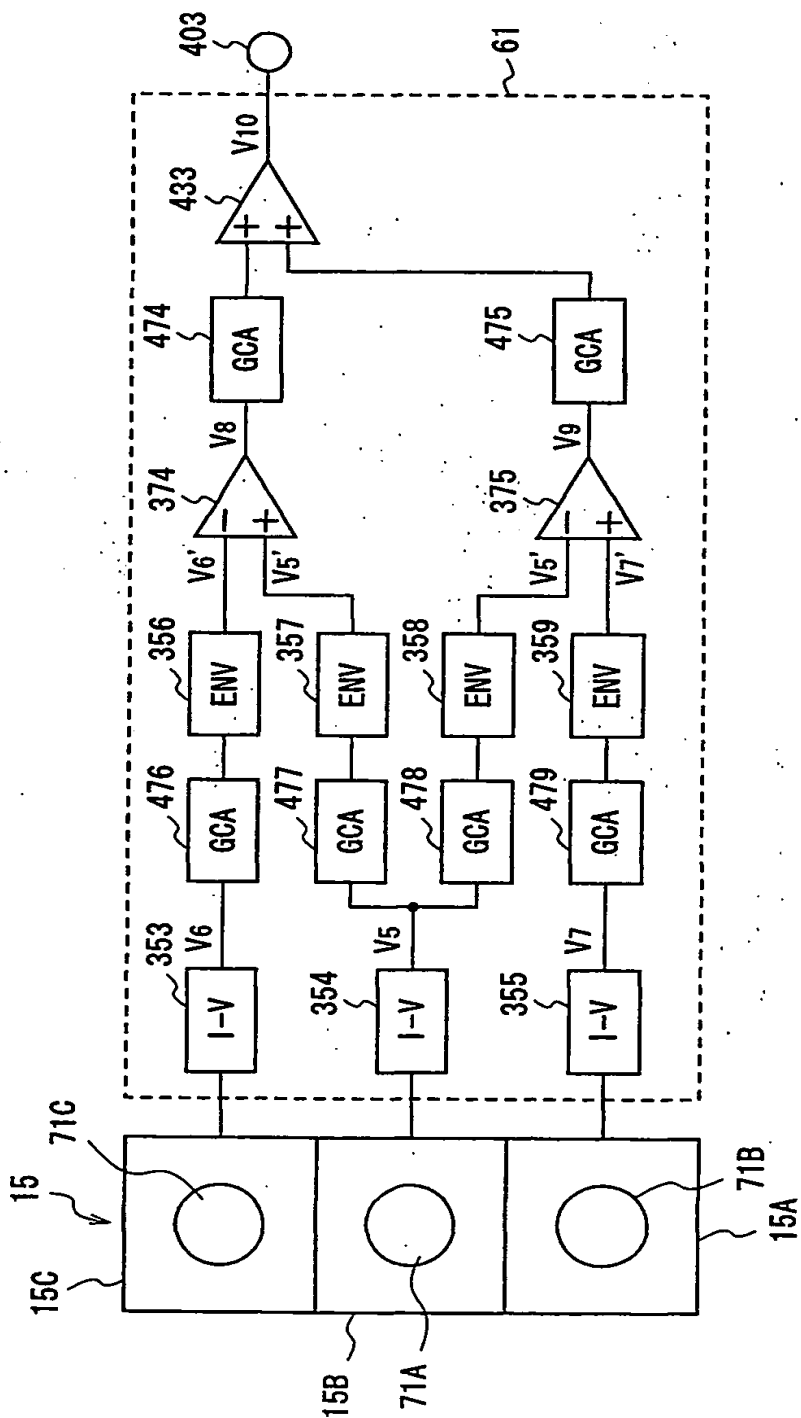


第5(c)図



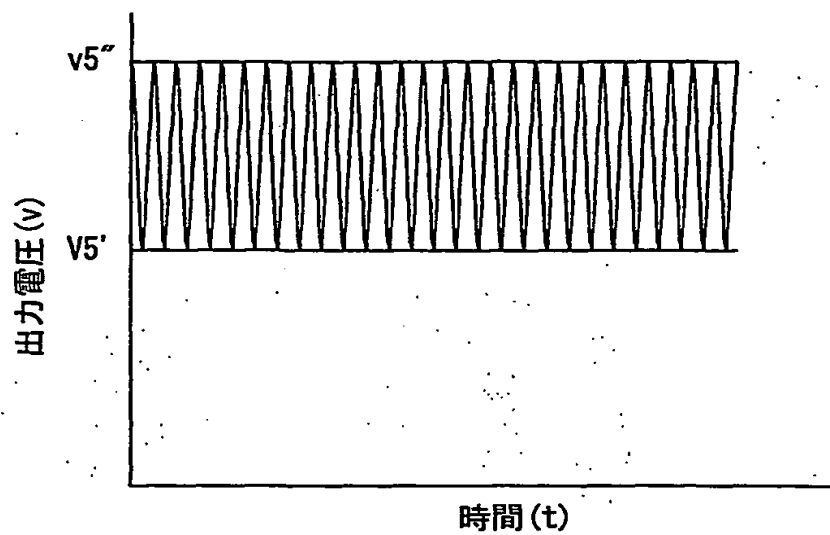
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第6図

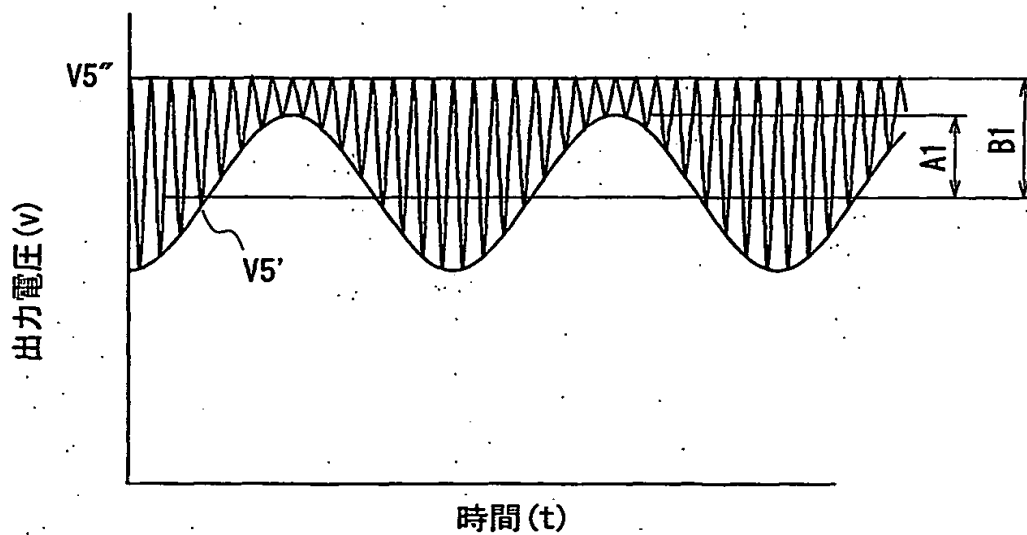


THIS PAGE BLANK (USPTO)

第7(a) 図

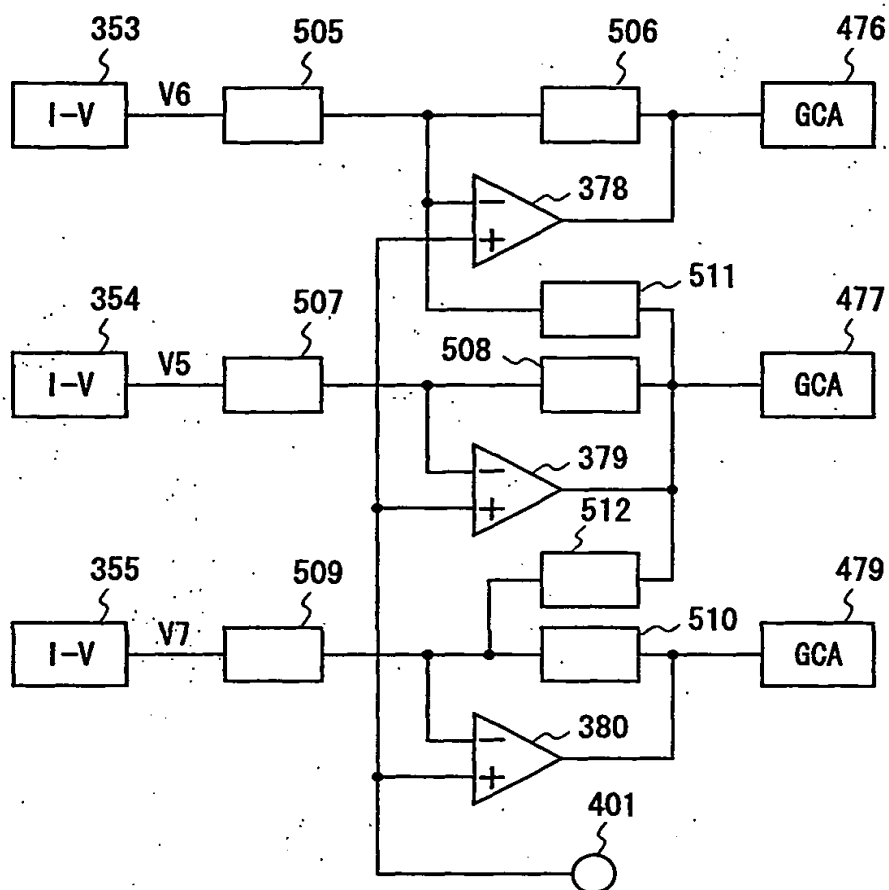


第7(b) 図



THIS PAGE BLANK (USPTO)

第8図



THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/01616

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ G11B 21/10, 5/596

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G11B 21/10, 5/596, 7/08 - 7/095

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP, 0753851, A2 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD), 09 July, 1996 (09.07.96), abstract; page 8, line 6 to page 9, line 37; Figs. 10 to 12	1-3
A	abstract; page 8, line 6 to page 9, line 37; Figs. 10 to 12 & CA, 1146039, A & JP, 9-161424, A & US, 5892741, A1 & US, 6009054, A1 & KR, 235912, B	4-6
Y	JP, 11-175990, A (Pioneer Electronic Corporation), 02 July, 1999 (02.07.99), Full text; Figs. 1 to 3	1-3
A	Full text; Figs. 1 to 3 (Family: none)	4-6
A	JP, 3-252925, A (Sharp Corporation), 12 November, 1991 (12.11.91), abstract; Fig. 2 (Family: none)	4-6

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
30 March, 2001 (30.03.01)

Date of mailing of the international search report
10 April, 2001 (10.04.01)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl.⁷ G11B 21/10, 5/596

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁷ G11B 21/10, 5/596, 7/08 - 7/095

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2001年
日本国登録実用新案公報 1994-2001年
日本国実用新案登録公報 1996-2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y A	EP, 0753851, A2 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD) 9. 7月. 1996 (09. 07. 96) 要約, 第8頁第6行~第9頁第37行, 第10図~第12図 要約, 第8頁第6行~第9頁第37行, 第10図~第12図 &CA, 1146039, A &JP, 9-161424, A &US, 5892741, A1 &US, 6009054, A1 &KR, 235912, B	1-3 4-6

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

30. 03. 01

国際調査報告の発送日

10.04.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

西山 昇

5D

8123

電話番号 03-3581-1101 内線 3550

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, 11-175990, A (パイオニア株式会社) 2. 7月. 1999 (02. 07. 99)	1-3
A	全文, 図1~図3 全文, 図1~図3 (ファミリーなし)	4-6
A	JP, 3-252925, A (シャープ株式会社) 12. 11月. 1991 (12. 11. 91) 要約, 第2図 (ファミリーなし)	4-6